

QUIMILUDI: INNOVACIÓN VIRTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

QUIMILUDI: VIRTUAL INNOVATION IN THE TEACHING OF INORGANIC CHEMICAL NOMENCLATURE

MANUEL GUILLERMO SOLER CONTRERAS¹

Universidad de Cundinamarca

RESUMEN

El presente escrito trata sobre el proceso de planificación, diseño e implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como recurso adicional de refuerzo virtual, que acompaña el proceso de enseñanza-aprendizaje presencial de la nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos en el grado décimo de la educación media Colombiana.

Con el OVA se busca aprovechar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación NTIC, para acercar a los alumnos a esta árida pero trascendental temática de la química de un modo innovador y motivador que lo impulse a desarrollar en él, procesos de autorregulación de acuerdo a su propio estilo y ritmo de aprendizaje.

Se describe las etapas que debe seguir un docente al emprender esta tarea de diseño de un OVA de modo que éste satisfaga todas las condiciones disciplinares, pedagógicas, didácticas y tecnológicas, y así esperar que cumpla el fin educativo para el cual ha sido diseñado. Se empieza con una reflexión sobre el uso del computador como herramienta educativa, se describe el tipo de software que se ha utilizado para el diseño del OVA, se hace una clasificación de los tipos de OVA según el enfoque de quien lo diseña, se describe el proceso seguido en su construcción y se culmina con la descripción de los mecanismos de validación llevados a cabo, que le dan credibilidad y seriedad al producto final.

Palabras claves: Lúdica, TIC, enseñanza, aprendizaje, nomenclatura, inorgánica.

ABSTRACT

This paper presents the process of planning, design and implementation of a Learning Object Virtual (LOV) like additional virtual resource that accompanies the

¹Secretaria de Educación del Municipio de Soacha, Universidad de Cundinamarca
Licenciado en Química Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Especialista en Análisis Químico Instrumental Pontificia Universidad Javeriana
Candidato a Magister en Didáctica de las Ciencias Universidad Autónoma de Colombia
E-mail: maguiso5@hotmail.com

teaching-learning process of the nomenclature and formulation of inorganic compounds in the tenth grade of Colombian middle education.

With the LOV seeks to take advantage of the New Information and Communication Technologies (ICTs), to bring students to this arid but interesting topic of chemistry in an innovative and motivating impulse in order to develop in it self-regulatory processes according your own learning style and pace.

The steps that should follow an teacher for designing an LOV is described, so that this satisfies all disciplinary, pedagogical, educational and technological conditions, and so expect to meet the educative purpose for which has been designed. It begins with a reflection on the use of computers as an educational tool, describes the type of software that has been used to design the LOV, a classification of types of LOV under the approach of those who design it, describes the process followed in its construction and it ends with the description of the system validation carried out, giving it credibility and seriousness to the final product.

Keywords: Leisure, ICT, teaching, learning, classification, inorganic.

PROBLEMA

En la comuna uno del municipio de Soacha, Barrio Compartir, se encuentra la Institución Educativa Compartir, establecimiento oficial. Allí, laboro como docente de química. Su comunidad es de los más bajos estratos, se viven problemas de hambre, violencia, drogadicción, pandillismo, agresiones verbales, físicas y sexuales lo que genera ambientes de convivencia bastante difíciles.

En el aspecto académico se nota una total falta de interés por el conocimiento en las disciplinas, incluyendo las ciencias naturales y por supuesto la química. Los resultados anuales emanados por el ICFES con respecto a las pruebas estatales muestran el bajo nivel de competencia que tienen los alumnos en todas las asignaturas, incluida Química.

Según un estudio realizado para efectos de diseñar el plan educativo decenal 2004-2014 (**ALCALDÍA MUNICIPAL DE SOACHA**. 2004), se sabe que los egresados tienen muy poca aspiración de continuar una vida académica que los conduzca a títulos profesionales. El poco número de ellos que se presentan a alguna universidad estatal tienen muy poca posibilidad de ser admitidos, los que ingresan a la universidad se pueden contar con los dedos de las manos. Su futuro laboral es bastante incierto, llevándolos a desempeñar empleos informales que les deja muy bajos dividendos y en muchos casos se ven impulsados a cometer actos delictivos de distinta índole.

Desde mi nombramiento en propiedad en julio de 2005 y preocupado por la problemática antes mencionada, me he venido interesando en buscar estrategias, para, poco a poco ir cambiando esta historia en la comunidad.

La química es una ciencia a la cual el estudiante le toma cierta desidia cuando ven que su lenguaje es bastante especializado y sus conceptos muy abstractos. Una de las unidades que mayormente provoca esta apatía al estudiante es la nomenclatura y formulación química de los compuestos orgánicos e inorgánicos, temática que se introduce, comúnmente, en el grado décimo (nomenclatura inorgánica) y undécimo (nomenclatura orgánica) de la educación media, en Colombia. Desde el punto de vista del estudiante, esta temática se basa en una serie de reglas que implican conceptos y términos bastante extraños para él. Surge entonces la pregunta: ¿qué estrategia metodológica diseñar para que su proceso de aprendizaje provea un ambiente agradable e innovador? Es claro que, en esta comunidad la educación no está cumpliendo su fin principal e invita a reflexionar sobre: ¿Qué trascendencia tiene el quehacer del educador? ¿Qué tan eficaz es la didáctica que utilizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje? ¿Qué tanta trascendencia tiene su desempeño docente en la comunidad? y ante todo ¿Qué redireccionamiento se debe dar a la práctica docente en busca de remediar esta situación? Esto supone un reto bastante interesante para los docentes que ven en tal situación una gran oportunidad para emprender trabajos de investigación tendientes a buscar las mejores soluciones que redunde en beneficios para toda la comunidad tanto en el aspecto convivencial como en el académico.

Todos los interrogantes antes planteados desembocan en uno cuya solución es el objeto de investigación de esta propuesta:

¿Qué didáctica o estrategia metodológica permite un proceso de aprendizaje agradable y significativo de la nomenclatura de los alcanos?

ANTECEDENTES

· La revisión bibliográfica en revistas especializadas ha permitido identificar abundantes trabajos de investigación en la innovación de metodologías alternativas en la enseñanza de la química tanto a nivel universitario como a nivel de la educación media, tanto en química general como en química orgánica, algunas de estas investigaciones son: (Furió, C. Dominguez. M. 2007) *Deficiencias en la enseñanza habitual de los conceptos macroscópicos de sustancia y de cambio químico*, (Franco, A. Cano. M. 2008) *El juego didáctico en el tema de la formulación química inorgánica en educación secundaria*, (González, H. Spengler. I. 2002)

Aprendizaje activo de destrezas básicas del laboratorio químico, (Goñi, A. 2008) *La comprensión de las propiedades físicas de la materia: motivación y cambio*

conceptual. (Grompone, M. Rodriguez. A. 2000) *Evaluación de conocimientos previos en un curso de grado de fisicoquímica*, (Paixao, M. Cachapuz A. 2001) *Formación epistemológica y cambio de imágenes de ciencia impartidas en el aula*, (Pereira, R. Vargas. A. 2001) *Midiendo la inserción de innovaciones educativas: "cuestionario sobre las preocupaciones docentes*, (Salazar, A. 2004) *juego científico en la educación –ajedrez en el aula.* (Sánchez, I. 2008) *Validación de una metodología basada en actividades de aprendizaje con técnicas creativas para estudiantes universitarios.* (Sánchez, S. Florez. P. 2004) *Influencia de una metodología activa en el proceso de enseñar y aprender física* (Santos, A. Hioni. R. 2008). *Microinvestigación didáctica y formación de profesores: enseñanza de la clasificación de los elementos químicos a alumnos de educación básica.* (Solsona, N. Izquierdo. M. 2001) *Un estudio de la evolución de los perfiles conceptuales del alumnado sobre las reacciones químicas.* (Torres, D. Garcia G. 2003). *La autoevaluación de los estudiantes en la química general.* (Soler. M, 2008). QUIMILUDI: innovación didáctica en la enseñanza de la química.

El éxito que el alumno pueda tener en el programa de química general en el currículo de grado undécimo depende en gran parte del dominio y destreza que éste desarrolle en la nomenclatura y formulación de sus compuestos. Nomenclatura que resulta ser bastante sistemática y secuencial de modo que si se logra tener un buen dominio de esta nomenclatura en los compuestos inorgánicos se deja ya un camino allanado, que retribuirá sus frutos, con seguridad, mas adelante. De la revisión mostrada se ha de resaltar dos trabajos que han servido de soporte al desarrollo del OVA que aquí se plantea; la primera, QUIMILUDI; la segunda, *El juego didáctico en el tema de la formulación química inorgánica en educación secundaria*, sobre ellas se habla con detalle más adelante.

MARCO DE REFERENCIA

Se ha vuelto ineludible analizar las relaciones entre informática y educación, con el fin de aprovechar el potencial educativo que puede tener el uso de computadores en este sector, en los diferentes niveles y modalidades. Surgen entonces diversos interrogantes. ¿En que puede enriquecer la labor educativa?, ¿Cuáles problemas del sector son susceptibles de atención con apoyos informáticos?, ¿Cuáles usos educativos del computador están en capacidad de producir mejores resultados y bajo que circunstancias? (Cardona. 2006).

Tal análisis conduce a la toma de decisiones respecto a qué conviene hacer ante las diversas necesidades educativas en que el computador puede desempeñar un papel significativo. Consecuencia de ello es la idea de crear recursos virtuales que sirvan de refuerzo a las sesiones presenciales, en aquellos temas de la química en que se ha detectado mayor dificultad de asimilación de los conocimientos, este es el caso de la nomenclatura de los compuestos inorgánicos, en que los alumnos se enfrentan a una terminología totalmente extraña y nueva para ellos y al uso de

una serie de reglas internacionales minuciosas y estrictas para llegar a dar nombre y fórmula a cada compuesto sin ambigüedad alguna.

La innovación (Palacios. 2006) en este OVA radica en el hecho de que se están virtualizando dos experiencias metodológicas de aula utilizadas en la enseñanza de la nomenclatura con excelentes resultados. Por lo anterior se plantea como uno de los principales objetivos para el diseño del OVA que aquí se presenta hacer que la versión virtual de estas dos estrategias metodológicas sirvan de complemento igualmente exitoso en generar conocimientos significativos sobre la nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos.

Uno de los factores que más favorecen el uso del computador en la educación es la interacción y el control sobre la máquina. El computador produce la sensación de control, el placer de poder pensar y hacer que algo ocurra, un placer que no se consigue fácilmente en otro ambiente de aprendizaje (Galvis. 1992).

Si la informática ha de tener un papel importante en el enriquecimiento de la labor educativa, es indispensable tener claro qué tipo de educación deseamos impulsar y como se puede favorecer tal enfoque educativo.

Para el caso particular de la química resulta muy favorable el diseño de recursos virtuales que favorezcan el proceso de retroalimentación de los conceptos que se han trabajado de manera presencial, esto ha de resultar muy provechoso en unidades temáticas donde se maneja abundante información, terminología extraña para el alumno y multiplicidad de reglas.

La nomenclatura de los compuestos químicos inorgánicos cumple con estas condiciones, lo que la hace confusa y aburridora para el alumno. Por lo anterior se ha desarrollado un objeto virtual de aprendizaje pensado de modo tal, que el alumno, de manera autónoma, fortalezca su aprendizaje según su propio ritmo.

Existen diversas estrategias metodológicas de carácter lúdico que se han implementado en la enseñanza de la nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos, el OVA que aquí se presenta, busca virtualizar dos de ellas; una conocida con el nombre de QUIMILUDI desarrollada por quien escribe este capítulo y publicada en la revista Atanor (Soler. 2008); y otra que se encuentra publicada en la revista Journal of ScienceEducation (Franco. Cano. 2008).

El programa escogido para el diseño del OVA es Courselab, éste es un software libre de descarga gratuita, que goza de gran robustez y cuyo manejo resulta relativamente sencillo después de una adecuada instrucción.

Este OVA se ha desarrollado en el marco del programa de la Maestría en Didáctica de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Colombia, en un modulo impartido en el segundo semestre titulado Objetos Virtuales de Aprendizaje a cargo del docente Luis Farley Ortiz Forero y de cuya autoría son los formatos utilizados en el diseño del mismo.

Son diversos los obstáculos a los que se enfrenta un docente al momento de querer emprender una tarea como la que aquí se presenta, por un lado debe gozar de unas habilidades en el uso del computador y las herramienta office, debe conocer y dominar algún lenguaje de programación, debe tener una clara concepción de las características de los OVA como recurso educativo, debe tener sólidos conocimientos de su disciplina además de conocimientos inherentes a la enseñanza de la misma tales como conocimientos epistemológicos, pedagógicos y didácticos; debe desempeñarse con cierta fluidez en la lectura de textos en idioma inglés, entre otros.

Dado que algunas de tales competencias son precarias en los docentes, la tarea emprendida tendrá éxito en la medida en que se cuente con una buena asesoría en el desarrollo del primer OVA, para que cada una de las dificultades que se van presentando, se sorteen de la manera más acertada y en el momento oportuno.

En este escrito se toma como marco de referencia dos posibles enfoque para las actividades educativas apoyadas con computador, estos son el enfoques algorítmico y el enfoque heurístico (Según el diccionario de la lengua española algoritmo es un conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema, mientras que heurística es algo perteneciente o relativo al arte de inventar, de descubrir o hallar; también es un principio general para resolver problemas).

El enfoque algorítmico permite resolver problemas bien definidos (Orlik. 2002), por lo que deben conocerse entonces cuales son las situaciones iniciales y finales, así como las diferentes etapas intermedias del proceso. Cuando esta forma de resolver problemas se lleva al campo de diseñar ambientes de aprendizaje, se puede convertir en un enfoque que guía la forma de actuar de docentes y estudiantes.

Como el nombre lo indica se trata de definir y realizar secuencias predeterminadas de actividades que; cuando se acierta en los supuestos sobre el nivel de entrada y las expectativas de los destinatarios y cuando se llevan a cabo las actividades en la forma esperada, conducen a lograr metas también predeterminadas. El enfoque algorítmico tiene el merito de dar estructura y precisión a lo que de otra forma podría ser un proceso enmarañado o confuso, y de capturar esa precisión de modo que sea reproducible.

El enfoque heurístico, por su parte, permite que el aprendizaje produzca su conocimiento por discernimiento repentino a partir de situaciones experienciales y conjeturales, por descubrimiento de aquello que interesa aprender, no mediante transmisión de conocimientos.

Para promover este aprendizaje por descubrimiento no basta con que haya dispositivos heurísticos que hagan posible la vivencia en que se basan las experiencias físicas o mentales que realiza el estudiante. Es necesario que el profesor favorezca el desarrollo de las capacidades de autogestión (Cardona. 2006).

A la luz de estos enfoques existen tres dimensiones en que la informática y la educación pueden relacionarse, ellas son (Galvis. 1992):

- La computación como objeto de estudio, es decir, aprender acerca de la computación.
- El computador como medio de enseñanza-aprendizaje enriquecida con el computador.
- El computador como herramienta de trabajo en educación, es decir, uso de aplicaciones de computador para apoyar procesos educativos.

Consecuentes con los intereses de este escrito, se analiza con profundidad la segunda dimensión, pues es la que justifica el diseño de un objeto virtual de aprendizaje.

Todos los atributos de interactividad que se conoce hoy del computador sirven de poco para crear un OVA, sin las teorías pedagógicas que fundamentan y hacen posible llevar a la práctica un enfoque algorítmico, uno heurístico o ambos.

Lo que se intenta con el objeto OVA es complementar, lo que con otros medios y materiales de enseñanza aprendizaje no es posible o es difícil lograr, y además que el alumno desarrolle la capacidad de autogestión del aprendizaje que se mencionó antes.

Con base en los presupuestos anteriores podemos hablar de: OVA de tipo algorítmico, en que predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento, donde el diseñador se encarga de encapsular secuencias bien diseñadas de actividades de aprendizaje que conducen al estudiante a asimilar al máximo lo que se le transmite para lograr los objetivos planteados; OVA de tipo heurístico, en que predomina el aprendizaje experiencial y por descubrimiento, donde el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el alumno debe explorar y crear sus propios modelos de Pensamiento; u, OVA donde se combinan características tanto algorítmicas como heurísticas.

La tabla No. 1. Compila y relaciona diversos tipos de clasificación, ellas se complementan dado que los enfoques y las funciones educativas van íntimamente ligadas:

Enfoque educativo	Tipo de OVA según la función que asume
Algorítmico	Sistema tutorial Sistema de ejercitación y practica
Heurístico	Simulador Juego Educativo Micromundo exploratorio Lenguaje sintónico Sistema experto
Algorítmico o heurístico	Sistema inteligente de enseñanza-aprendizaje

Tabla No. 1. Clasificación de los OVA

METODOLOGÍA.

Los docentes que incorporan un OVA a su actividad se deben sentir cómodos con él, dominarlo, de modo que no haya temores sobre su uso. El alumno debe aprender a utilizarlo con destreza para poder enfocar toda su atención en el desempeño de las tareas propuestas.

El desarrollo de un OVA implica el análisis de las siguientes variables:

- Población objetivo (características del grupo usuario)
- Área de conocimiento (área, asignatura y temática que se trabaja con el OVA)
- Necesidad educativa (lo que se espera que el estudiante aprenda con el OVA)
- Limitaciones y recursos (Condiciones para su uso, momentos y tiempos)
- Equipo requerido (características mínimas del computador para que el OVA funcione)
- Soporte lógico requerido (sistema operacional y otros programas)
- Documentación del OVA (manuales, guión pedagógico)
- Medio de transferencia (medio masivo de almacenamiento de copias para su distribución)

Sin embargo lo anterior no es suficiente, ya que hay que analizar una serie de variables de tipo pedagógico que dan soporte al OVA como material educativo, ellas son:

- Objetivo general
- Prerrequisitos necesarios
- Contenidos y objetivos específicos
- Estructura interna

- Adquisición de conocimientos
- Sistema de motivación
- Sistema de refuerzo
- Situaciones de evaluación
- Evaluación diagnóstica
- Evaluación formativa
- Evaluación sumativa
- Retroalimentación

La interacción entre el usuario y el OVA se da a través de los dispositivos de entrada y salida que ponga a disposición el programa y de los sistemas de intercomunicación que se hayan previsto para que el usuario exprese sus decisiones al computador. Por lo que se hace indispensable dejar claramente definidas las siguientes variables de comunicación (Franzolin.2006):

- Dispositivos de entrada
- Interfaz de entrada
- Dispositivos de salida
- Interfaz de salida

Una forma coherente de cumplir con todos los parámetros expuestos anteriormente es usando los formatos: Proyecto de Virtualización, Guión Pedagógico, Guión de Diseño y Store Borrado; diseñados por el docente Luís Farley Ortiz, los cuales por motivo de espacio, en este documento los he fusionado en uno solo, con el ánimo de mostrar el proceso evolutivo de la creación del OVA tal como se ve en la figura No 1:

	ÁREA DE CIENCIAS –QUÍMICA–		Fecha: 01/03/10
	PROYECTO DE DESARROLLO DE CURSOS VIRTUALES		Versión: 3.2
	Elaboró: Manuel Guillermo Soler Contreras	Revisó: Luis Esteban Ortiz Forero	Código: R

I. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO				
Nro.	Nivel	Programa Académico	Asignatura	Núcleo Temático
1	Undécimo	Bachiller Académico	Química	Nomenclatura de los compuestos inorgánicos

II. EQUIPO DE TRABAJO					
Rol	Nombre	Tel. Ofc.	Celular	e-mail oficina	e-mail personal
Directivo responsable	Manuel Guillermo Soler Contreras	7210070	3114532556	asepe@tec@gmail.com	maguiso5@hotmail.com
Profesor responsable	Manuel Guillermo Soler Contreras	7210070	3114532556	asepe@tec@gmail.com	maguiso5@hotmail.com
Experto disciplinar	Manuel Guillermo Soler Contreras	7210070	3114532556	asepe@tec@gmail.com	maguiso5@hotmail.com
Adecuador pedagógico	Manuel Guillermo Soler Contreras	7210070	3114532556	asepe@tec@gmail.com	maguiso5@hotmail.com
Diseñador	Manuel Guillermo Soler Contreras	7210070	3114532556	asepe@tec@gmail.com	maguiso5@hotmail.com
Virtualizador	Manuel Guillermo Soler Contreras	7210070	3114532556	asepe@tec@gmail.com	maguiso5@hotmail.com

III. ANALISIS			
Problema o Necesidad Formativa: Crear una estrategia metodológica innovadora para la enseñanza de la nomenclatura de los compuestos hidrocarburos alcanos por medio de un OVA.			
Público Objetivo (Perfil promedio): Alumnos que cursan la educación media formal			
Rango de Edades: 15-18 años	Sexo (H/M/F): Mixto	Nivel Educativo: educación media	Cultura Informática (Alto/Medio/Bajo): Medio
Medio de consulta del curso (CD/Página Web/LMS): CD, LMS			

IV. REQUERIMIENTOS			
Metodología del curso (Presencial con apoyo TIC's / Virtual / e-Learning): Presencial con apoyo de TIC			
Soporte Tutorial (SAT): 5	Fecha de terminación: Junio 20 de 2009	Presupuesto: \$400.000	Tiempo estimado de estudio del curso: 15 días
Otros: 1. Videos. 2. Simulación. 3. Juegos. 4. Modelos moleculares. 5. Módulo			

V. INSUMOS Y RECURSOS				
Recurso	Responsable	Formato	Entregado	Objetivo
1. Presentación "Introducción al estudio del estado"	Manuel Guillermo Soler C.	ppt	27/Jun/2009	Incorporar textos a la presentación en el LMS
2. Manuscrito "Introducción"	Manuel Guillermo Soler C.	impreso	27/Jun/2009	Incorporar al módulo de presentación en el LMS

		VI. CRONOGRAMA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Actividad	Responsable	Fecha Entrega	51 Mayo 19-23					52 Mayo 26-30					53 Jun 2-6					54 Jun 9-13					55 Jun 16-20					56 Jun 23-27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1. Realizar el inicio y planeación																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									</

IV. ESCENAS

2. Nombre Escena

- Imágenes:
- Movimientos de objetos:
- Narraciones:

NOMENCLATURA: Establezca la relación correspondiente

Metal + Hidrógeno	Ácido + Base	No metal + Oxígeno	No metal + Hidrógeno	Metal + Oxígeno	Metal + No metal
Oxido ácido + Agua	Ácido que termina en OHO	Oxido básico + Agua	Ácido que termina en ICO	Nomenclatura	Ácido que termina en HIDRICO
Hidruro de O + Agua	Oxido Salico	Sal que termina en ATO	Ácido oxácido	Sal que termina en ITO	Sal halógena
Ácidos fuertes y sus sales	Oxido Ácido	Hidruro	Ácido Hidruro	Sal	Sal que termina en URO

Al colocar el cursor sobre cada recuadro se muestra de inmediato el tipo de ejemplo de fórmula y nombre de dicha función.

Li_2O	Oxido de litio	FeO	Oxido de hierro (II)
Cu_2O	Oxido de cobre (I)	MgO	Oxido de magnesio
Cr_2O_3	Oxido de cromo (III)	CaO	Oxido de calcio
Al_2O_3	Oxido de aluminio	PbO_2	Oxido de plomo (IV)
SiO_2	Oxido de silicio	N_2O	Oxido de nitrógeno (I)

Cuadro resaltado al colocar el cursor sobre el cuadro de arriba.

Cuadro que se despliega al colocar el cursor sobre la región mostrada arriba, se oculta tan pronto se quite el cursor.

IV. ESCENAS

3. Nombre de la Escena

- Imágenes:
- Movimientos de objetos:
- Narraciones:

Quilimiludi - prefijos griegos-

	PENTA		TRI	NONA	UNDECA
DECA	EICO	HEXA	TETRA	OCTA	
11	20	3	9	6	
5	4	10	8		

Este recuadro se debe utilizar con el cursor hasta la correspondiente intersección la parte de abajo.

Esta figura geométrica se despliega hasta mostrar el número que dice UNDECA.

Esta figura geométrica se despliega hasta mostrar el número que dice UNDECA.

Figura No. 1 Formatos de Virtualización, Guión Pedagógico, Guión de Diseño y Store Borrado

Para cumplir los requisitos antes descritos, lo ideal es que el desarrollo del OVA sea construido de modo interdisciplinario (experto en educación, experto en la disciplina, experto en ingeniería del software, entre otros), sin embargo, el reto aquí es que lo construya el propio docente en su totalidad bajo la supervisión del tutor del módulo.

Una vez terminado el OVA en su edición, se somete a revisión por parte de expertos (en contenidos, en metodología y en informática) para realizar los ajustes y correcciones del caso según el criterio de cada uno de ellos, los siguientes son los formatos sugeridos para este propósito (Galvis, P.A. 1992):

EVALUACIÓN DEL OVA POR EXPERTOS
A continuación encuentra una serie de características, frente a las cuales le solicitamos manifieste su opinión. Marque con una X en la casilla correspondiente a cada afirmación con base en la siguiente escala: Excelente, E; Bueno, B; Regular, R; Deficiente, D; No aplica, NA.
Experto en contenido
Objetivos que persigue
Contenido que incluye
Desarrollo del contenido
Micromundos para exploración
Herramientas para el micromundo
Ejemplos que ofrece
Ejercicios que propone
Retroinformación que provee
RECOMENDACIÓN
<p>Marque con X solo una de las siguientes opciones y sustente al respaldo</p> <p>_____ Recomendando usar el material con ninguno o muy pocos cambios.</p> <p>_____ Recomendando usar el material solamente si se le hacen los cambios que propongo.</p> <p>_____ No recomendando usar el material.</p> <p>Ver mis razones al respaldo.</p>

Figura No. 2. Formato de evaluación del OVA por experto en contenidos.

EVALUACIÓN DEL OVA POR EXPERTOS	
<p>A continuación encuentra una serie de características, frente a las cuales le solicitamos manifieste su opinión. Marque con una X en la casilla correspondiente a cada afirmación con base en la siguiente escala: Excelente, E; Bueno, B; Regular, R; Deficiente, D; No aplica, NA.</p>	
Experto en metodología	
Objetivos que persigue	
Sistema de motivación	
Sistema de refuerzo	
Actividad del usuario	
Metodología utilizada	
Reorientación a actividad usuario	
Ayudas que ofrece	
Interfaz de entrada	
Interfaz de salida	
RECOMENDACIÓN	
<p>Marque con X solo una de las siguientes opciones y sustente al respaldo</p> <p>_____ Recomendando usar el material con ninguno o muy pocos cambios.</p> <p>_____ Recomendando usar el material solamente si se le hacen los cambios que propongo.</p> <p>_____ No recomendando usar el material ver:</p> <p>Ver mis razones al respaldo.</p>	

Figura No. 3. Formato de evaluación del OVA por experto en metodología.

EVALUACIÓN DEL OVA POR EXPERTOS
A continuación encuentra una serie de características, frente a las cuales le solicitamos manifieste su opinión. Marque con una X en la casilla correspondiente a cada afirmación con base en la siguiente escala: Excelente, E; Bueno, B; Regular, R; Deficiente, D; No aplica, NA.
Experto en informática
Funciones de apoyo a los usuarios
Estructura lógica del material
Interfaz entre usuario y programa
Requerimientos del paquete
Mantenimiento del paquete
Documentación del paquete
RECOMENDACIÓN
<p>Marque con X solo una de las siguientes opciones y sustente al respaldo</p> <p>_____ Recomendó usar el material con ninguno o muy pocos cambios.</p> <p>_____ Recomendó usar el material solamente si se le hacen los cambios que propongo.</p> <p>_____ No recomendó usar el material ver.</p> <p>Ver mis razones al respaldo.</p>

Figura No. 4. Formato de evaluación del OVA por experto en informática.

Una vez recolectada la información de los expertos, se realizan los ajustes necesarios de acuerdo a sus recomendaciones. Hecho esto sigue la preparación y aplicación de una prueba piloto con la que se pretende depurarlo a partir de su utilización por parte de una muestra representativa de los tipos de destinatarios para los que se hizo, para luego analizar resultados y tomar las decisiones pertinentes. El siguiente es el formato sugerido para la recolección de datos en la prueba piloto:

PRUEBA PILOTO OVA					
A continuación encuentra una serie de afirmaciones sobre el proceso enseñanza y aprendizaje, frente a las cuales le solicitamos manifieste su grado de acuerdo en cada una de ellas. Marque con una X en la casilla correspondiente a cada afirmación. Totalmente de acuerdo, TA; De Acuerdo, A; Indeciso, I; Desacuerdo, D; Totalmente en desacuerdo TD.					
	TA	A	I	D	TD
1. He disfrutado con el uso de este apoyo educativo en el computador.					
2. Después de haber utilizado el programa, creo que necesito profundizar mucho más en el tema de estudio.					
3. Creo que los contenidos del programa son suficientes para trabajar el tema.					
4. En ocasiones sentí que perdía el gusto por utilizar este material computacional.					
5. La información de retorno dada por el programa fue adecuada para saber cuánto estaba aprendiendo.					
6. Utilizar este programa es verdaderamente estimulante.					
7. Sin este programa creo que sería imposible aprender más importantes del tema.					
8. Sentí que cuan fallaba en mis respuestas, el programa NO me daba pistas hallar el error.					
9. Los contenidos tal como fueron presentados por el programa son muy muy difíciles de comprender.					
10. Si yo quiero, el programa me permite ir despacio o rápido en mi aprendizaje.					
11. Los contenidos me parecieron fáciles.					
12. Que los mensajes motivadores NO son convincentes.					
13. Utilizando esta ayuda aprendí elementos que anteriormente NO había entendido.					
14. Pienso que los contenidos presentados por el programa son de poco uso práctico.					
15. Me hubiera gustado contar con MENOS oportunidades de ejercitación.					
16. Este paquete educativo hace que los contenidos adquieran un excelente grado de claridad.					
17. Me parece que el tipo de preguntas que hace este programa NO es el adecuado.					
18. El programa me dio la oportunidad de ejercitarme suficientemente.					
19. En determinados momentos sentí desmotivación por el tipo de respuestas dadas en el computador.					
20. El programa me permitió hacer prácticas verdaderamente significativas.					
21. Pienso que el uso de esta ayuda computacional desmotiva al estudiante en su aprendizaje.					
22. El nivel de exigencia en los ejercicios corresponde a lo enseñado.					
23. Me agrada la forma como este programa me impulsa a seguir en mi proceso de aprendizaje.					
24. El programa NO me permite ir a mi propio ritmo de aprendizaje.					
25. Me pareció que NO fueron suficientes los contenidos del programa para trabajar el tema.					
26. Pienso que los procesos de aprendizaje apoyados con computador tienen ventajas sobre los que NO utilizan estos medios.					
27. Este apoyo computacional NO me ayudó a aprender lo más importante del tema.					
28. Después de haber utilizado el programa me siento en capacidad de aplicar lo aprendido.					
29. Durante todo el tiempo que utilice el programa, siempre me mantuve animado a realizar las actividades propuestas.					
30. Los colores usados en el programa son agradables.					
31. La música sobra.					
32. La letra utilizada permite leer con facilidad.					
33. Los colores NO me gustaron.					
34. La música es agradable.					
35. Los gráficos y efectos visuales ayudan a entender el tema.					
36. El tipo de letra utilizado NO es el adecuado.					
37. Los gráficos y efectos visuales dificultan entender los contenidos.					

Figura No. 5. Formato de evaluación del OVA en prueba piloto.

Cuando un software educativo ha superado estas etapas en su diseño, evaluación e implementación en prueba piloto, se convierte en el producto final que podrá ser

usado por docentes y estudiantes con plena seguridad en cuanto a la calidad de sus condiciones pedagógicas, didácticas, disciplinares y tecnológicas.

Como resultado se ha obtenido un OVA que cumple con los propósitos para los que fue creado, goza de dos modos de navegación, prueba diagnóstica, audios explicativos cuando se requiere, interactividad, recursos web para cuando se trabaje con posibilidades de conexión a la red, actividades innovadoras, sistemas de retroalimentación, prueba evaluativa de tipo sumativa con variados tipos de pregunta. Este OVA se puede distribuir en un formato ejecutable en CD o se puede subir a un LMS (Ortiz. 2007) en formato SCORM. Se han superado muchos obstáculos y muy seguramente han quedado otros sin ser superados, probablemente, ni siquiera se lograron identificar, solo con la puesta en marcha con los alumnos se lograron percibir, se tomará atenta nota y se corregirán, complementarán y mejorarán con miras a lanzar una segunda versión.

RESULTADOS

El OVA terminado ha sido revisado por colegas docentes de química, por colegas compañeros de la maestría, por el docente del módulo Luis Farley Ortiz y ha sido trabajado en la prueba piloto en un grupo de preuniversitario donde laboro y se espera ponerlo a prueba en la educación media en grado décimo, grupo objetivo para el que fue pensado.

La mayoría de las sugerencias recibidas fueron atendidas y se les dio solución oportunamente (tipos de letra, combinación de colores, algunos ajustes en las fórmulas químicas, entre otros). A unas pocas sugerencias no se les pudo dar solución para esta versión, pero se tendrán en cuenta para la segunda versión. Queda claro que, para un docente, realizar un OVA de calidad, se convierte en un difícil pero interesante reto. Son muchos los obstáculos que se deben sortear, en ciertos momentos los ánimos tienden a bajar y es entonces donde debe predominar la actitud proactiva y el espíritu investigador del docente que nunca le permitirá caer en rutina y anquilosarse.

QUIMILUDI ha demostrado ser una estrategia didáctica positiva que goza de la versatilidad de poder ser aplicado en diferentes momentos del desarrollo de una unidad temática, ya sea para diagnosticar ideas previas, para dar a conocer nuevos conceptos, para reforzar conceptos ya vistos, para ejercitar ciertos algoritmos o incluso para evaluar en cualquier momento del proceso, generando en los alumnos conocimientos significativos. Para conocer más detalles de esta investigación ver <http://tinyurl.com/quimiludi>

BIBLIOGRAFÍA.

1. **CARDONA, O.** (2006). *Metodologías y Didácticas Virtuales*. Alianza Industriade Colombia. Bogotá.
2. **FRANCO, A. CANO. M.** (2007). *El juego didáctico en el tema de la formulación química inorgánica en educación secundaria*. International Journal of Science Education. 9(2), 89-93.
3. **FRANZOLIN, F. PEREIRA DOS SANTOS, A. PEREIRA DOS SANTOS, I. FEJES, M.** (2006). *Algunas consideraciones sobre los aspectos pedagógicos de los software's para la enseñanza de las ciencias*. Journal of Science Education. Vol. 7. No. 1. pp. 10-14.
4. **GALVIS, P.A.** (1992). *Ingeniería del Software Educativo*. Ediciones Uniandes. Bogotá.
5. **JORBA Y CASELLAS.** (1997). *La regulación y la autorregulación de los aprendizajes*. Editorial Síntesis. Madrid. España.
8. **MOSQUERA, C. MORA, W. GARCIA, A.** (2003). *Conceptos fundamentales de la química y su relación con el desarrollo profesional del profesorado*. Grupo de investigación en didáctica de la Química DIDAQUIM. Fondo de publicaciones Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. 19-60.
9. **ORLIK, Y.** (2002). *Química: Métodos activos de enseñanza y aprendizaje*. Ed. Iberoamérica. México. Capítulo 6. Los computadores e Internet en la enseñanza de Química, 157-204.
6. **PALACIOS, J.** (2006). *Octachem Model: Organic Chemistry Nomenclature Companion*. Journal of Chemical Education. Vol. 83(6). 890-892.
7. **POZO, J.I. COLL, C. SARABIA, B. VALLS, E.** (1994). *Los Contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Santillana. Barcelona. España.
8. **SOLER, M.** (2008). QUIMILUDI: innovación didáctica en la enseñanza de la química. *Atanor*. Vol 2(5): 20-26